



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 020 897
A2**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 80101915.9

Int. Cl.³: **G 06 K 9/20**

Anmeldetag: 10.04.80

Priorität: 26.06.79 CH 5939/79

Anmelder: International Business Machines Corporation, Armonk, N.Y. 10504 (US)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 07.01.81
Patentblatt 81/1

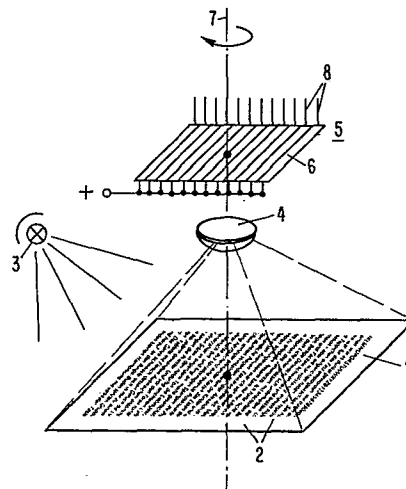
Erfinder: Chevillat, Pierre, Breitenstrasse 17,
CH-8134 Adliswil/ZH (CH)
Erfinder: Schindler, Hans Rudolf, Wildenbühlstrasse 40,
CH-8135 Langnau/ZH (CH)

Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB

Vertreter: Schröder, Otto, Dr.ing., Säumerstrasse 4,
CH-8803 Rüschlikon (CH)

Vorrichtung zur Bestimmung des optimalen Abtastwinkels von Druckschriften.

In der Vorrichtung zur Bestimmung des optimalen Abtastwinkels von Druckschriften wird die Druckschrift (1) auf einen aus lichtempfindlichem Material bestehenden, parallele Streifen (6) aufweisenden Sensor (5) abgebildet. Jeder Streifen (6) gibt ein dem auf ihn einfallenden Licht entsprechendes Signal ab. Für Streifenpaare, jeweils bestehend aus Streifen, die gleichen Abstand voneinander haben, werden die Differenzen der beiden Streifensignale gebildet und für diese Differenzwerte bestimmte Funktionswerte (z.B. die Quadratwerte) ermittelt. Die Summe sämtlicher Funktionswerte ist eine Funktion der Winkelrelation zwischen Sensor und Druckschrift. Für die optimale Ausrichtung, bei der Sensorstreifen und Druckzeilen parallel verlaufen, ergibt sich ein ausgeprägtes Maximum, welches mittels einer Drehung des Sensors relativ zur Druckschrift ermittelt und gespeichert werden kann.



EP 0 020 897 A2

Vorrichtung zur Bestimmung des optimalen Abtastwinkels
von Druckschriften

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Bestimmung des optimalen Abtastwinkels von Druckschriften. Sie weist einen Sensor auf, auf den die Druckschriften mittels eines optischen Systems abgebildet werden.

5 Solche Vorrichtungen werden benötigt, um, vor der eigentlichen Abtastung der Schriftzeichen, die ursprüngliche, mehr oder weniger willkürliche, Lage des Schriftstücks relativ zur Abtasteinrichtung zu ermitteln. Der ermittelte Wert wird benutzt, um das Schriftstück vor der Abtastung in eine
10 relativ zur Abtasteinrichtung optimale Lage zu bringen.

Derartige Vorrichtungen finden beispielsweise bei maschinellen Lesegeräten oder bei Faksimile-Uebertragungseinrichtungen Verwendung, bei denen eine Ausrichtung in die optimale Lage von grossem Vorteil ist. Entweder lässt sich der
20 Aufwand für die Abtastung oder Zeichenerkennung sowie gegebenenfalls die erforderliche Bandbreite von Uebertragungskanälen stark reduzieren, oder es wird, bei gleichem Aufwand, eine erhebliche Verbesserung der Qualität bzw. Zuverlässigkeit erreicht.

25 Eine Vielzahl von Abtastvorrichtungen sowie im Zusammenhang mit diesen verwendeten Ausrichteanordnungen sind entwickelt und beispielsweise in den folgenden Publikationen beschrieben worden: US Patent 3.457.422 "Optical System Adapted for Rotation of an Image to be Scanned with Reference
30 to a Scanning Path", US Patent 3.831.146 "Optimum Scan Angle Determining Means", IBM Technical Disclosure Bulletin Vol.14,

No. 7 (1971), pp. 2201-2203 "General Line Centering with Optical Video Consolidation", und A.I. Tersoff's Artikel "Automatic Registration in High-Speed Character Sensing Equipment", veröffentlicht in Proceedings Eastern Joint
5 Computer Conference 1957, pp. 238-242. Ohne beträchtliche Aenderungen eignen sich diese vorbekannten Vorrichtungen jedoch nicht zur Ermittlung des optimalen Abtastwinkels von Druckzeichen.

Im IBM Technical Disclosure Bulletin Vol. 1, No. 1
10 (1958), wurde ein Artikel "Skew Compensator" publiziert, der eine Einrichtung zur Ermittlung der Zeilenrichtung von abzutastenden Druckschriften mit automatischer Ausrichtung der Abtastsensoren zeigt. Hier ist jedoch eine auf den abzutastenden Schriftstücken zusätzlich aufzubringende Referenzli-
15 nie erforderlich. Der Betrieb ist zudem zeitaufwendig und für Abtastanordnungen moderner Technologie nicht mehr geeignet.

Die Erfindung erlaubt es, die genannten Nachteile zu vermeiden. Die Vorrichtung zur Bestimmung des optimalen Abtastwinkels ist gekennzeichnet durch einen Sensor, der eine
20 Vielzahl von parallelen, aus lichtempfindlichem Material bestehende Streifen aufweist, die Signale S_i abgeben können, welche jeweils der Intensität des vom entsprechenden streifenförmigen Sektor der Druckschrift reflektierten Lichtes entsprechen, durch Schaltungen zur Erzeugung von Signalen
25 Δ_j , welche jeweils der Differenz der Signale entsprechen, die von Paare bildenden Streifen S_i und S_{i+D} abgegeben werden, wobei D ganzzahlig und grösser als 1 ist, und zur Bildung von Funktionswerten

$$f(\Delta_j) = \sum_{k=0}^N c_k |\Delta_j|^k$$

30 für jedes der Differenzsignale Δ_j , wobei N und c_k vorbestimmte Konstanten sind, und zur Akkumulierung sämtlicher Funktionswerte $f(\Delta_j)$, und durch Mittel, mit deren Hilfe Sensor und Druckschrift relativ zueinander gedreht werden können.

35 Ferner können zur Speicherung des optimalen Abtastwinkels vorgesehen werden: ein Winkelsignalgeber, der der Win-

kellage des Sensors relativ zu einer Referenzachse entsprechende Winkelsignale abgibt, eine Vergleichsschaltung, die ein Steuersignal abgibt solange das ihr zugeführte akkumulierte Funktionssignal ansteigt, und ein mit der Vergleichsschaltung und dem Winkelsignalgeber verbundenes Register, in
5 welches die Winkelsignale eingegeben werden solange das Steuersignal vorhanden ist.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die gestellte Aufgabe,
10 nämlich die Ermittlung der Zeilenrichtung relativ zur Abtastrichtung, mit einer wenig aufwendigen, opto-mechanischen Einrichtung sowie einer ebenfalls einfachen elektronischen Schaltung gelöst wird. Ferner erlaubt es die Vorrichtung nacheinander und ohne dass Justierungen während des Betriebs
15 erforderlich werden Druckschriften zu verarbeiten, die hinsichtlich Zeilenabstand und -länge, Schriftzeichengrösse und Ort der Beschriftung sehr unterschiedlich sein können. Die ermittelten Winkelwerte sind von grosser Genauigkeit und bleiben bis zu ihrer Verwendung, d.h. bis zur Ausrichtung
20 von Schriftstück und Abtasteinrichtung relativ zueinander, gespeichert verfügbar.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- 25 Fig. 1 eine schematische Darstellung des opto-mechanischen Teils der erfindungsgemässen Vorrichtung,
Fig. 2 eine erfindungsgemässe elektrische Schaltung zur Auswertung der von der Vorrichtung nach
30 Fig. 1 abgegebenen elektrischen Signale,
Fig. 3 eine Prinzipskizze zur Verdeutlichung der zur Ermittlung des optimalen Abtastwinkels vorgenommenen Drehung des Sensors relativ zur Druckschrift,
35 Fig. 4 den Verlauf der Spannung V der Schaltung nach Fig. 2 in Abhängigkeit vom von der Sensor-

- längsachse und einer Referenzachse gebilde-
ten Winkel,
- Fig. 5 die elektrische Schaltung einer zweiten Aus-
führungsform der erfindungsgemässen Vorrich-
5 tung, und
- Fig. 6 die elektrische Schaltung einer dritten Aus-
führungsform der erfindungsgemässen Vorrich-
20 tung.

Die nachfolgend beschriebene Vorrichtung kann im Zu-
10 sammenhang mit Geräten zur machinellen Erfassung von auf
Schriftstücken zeilenweise angeordneten Schriftzeichen Ver-
wendung finden. Normalerweise ist es am günstigsten, die Ab-
tastung zur Erfassung der Schriftzeichen parallel oder senk-
recht zur Zeilenrichtung vorzunehmen. Wenn daher das Schrift-
15 stück der Abtastvorrichtung nicht "gerade" zugeführt wird
oder die Zeilen auf dem Schriftstück nicht horizontal verlau-
fen, wird eine Korrektur der Lage des Schriftstücks relativ
zur Abtastvorrichtung wünschenswert oder erforderlich.

Die hier vorgeschlagene Vorrichtung dient zur Ermittlung
20 und Speicherung des Winkels zwischen tatsächlicher und opti-
malen Zeilenrichtung. Der ermittelte Wert kann dann benutzt
werden, um, durch Drehung von Druckschrift bzw. Abtaster oder
durch optische Massnahmen, die Korrektur auszuführen und so
eine optimale Abtastung zu gewährleisten.

25 In Fig. 1 ist der opto-mechanische Teil eines Ausfüh-
rungsbeispiels der Erfindung schematisch dargestellt. Mit 1
ist das abzutastende, Druckzeilen 2 aufweisende Schriftstück
bezeichnet. Es wird von einer Lichtquelle 3 beleuchtet und
durch ein Linsensystem 4 auf eine mit einer lichtempfindli-
30 chen Schicht versehene Sensorplatte 5 abgebildet. Diese Schicht
ist in parallele, voneinander isolierte Streifen 6 unterteilt,
die einseitig mit einer Betriebsspannung "+" verbunden sind.
Diese Streifen bestehen beispielsweise aus einem Photolei-
ter-Material, dessen elektrischer Widerstand vom auffallen-
35 den Licht abhängt. Ueber Anschlussleitungen 8 können die
Streifen somit elektrische Signale abgeben, die dem vom

entsprechenden Streifenabschnitt des Schriftstücks reflektierten Licht entsprechen.

In einem praktischen Ausführungsbeispiel können beispielsweise 80 Streifen auf einer Platte mit den Abmessungen 8 x 12 mm verwendet werden. Im ersten Ausführungsbeispiel entspricht die Breite von 4 Streifen dem Zeilenabstand p (Fig. 2) des auf dem Sensor abgebildeten Schriftbildes.

Zur Bestimmung der Zeilenrichtung auf dem Schriftstück wird die zur Schriftstückebene parallel angeordnete Sensorplatte 5 mittels einer in Fig. 1 nicht gezeigten Antriebsvorrichtung um eine zur Schriftstückebene senkrechte Achse 7 gedreht. Die hierbei von den auf der Platte angeordneten lichtempfindlichen Streifen abgegebenen elektrischen Signale werden einer Auswerteschaltung zugeführt, deren Ausgangssignal ein deutliches Maximum erreicht sobald Streifen und Schriftstückzeilen parallel verlaufen. Die Abweichung der diesem maximalen Ausgangswert entsprechenden Zeilenrichtung von der optimalen Lage wird registriert. Die hierfür erforderlichen Schaltungen und Vorgänge werden im folgenden anhand der Fig. 2, 3 und 4 näher beschrieben.

Fig. 2 zeigt die elektrische Schaltung, wobei die Darstellung auf die wesentlichen Schaltungselemente beschränkt ist. Der Uebersichtlichkeit halber wurden für die Erfindung nicht grundsätzlich wichtige zusätzliche Elemente weggelassen, die, für den Fachmann offensichtlich, im praktischen Einsatz beispielsweise für Synchronisationszwecke erforderlich werden können.

Im in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Streifen 6 der Sensorplatte 5 fortlaufend mit den Buchstaben A, B, C, D, A, B, etc. bezeichnet. Die Ausgangsleitungen 8 aller mit dem gleichen Buchstaben versehenen Streifen sind verbunden. Ueber Leitung 9A sind sodann alle Streifen A an den ersten Eingang eines Operationsverstärkers 10 gelegt, an dessen zweiten Eingang die Streifen C über die Leitung 9C angeschlossen sind. Entsprechend sind die Streifen B und D über die Leitungen 9B und 9D mit den beiden Eingängen eines

zweiten Operationsverstärkers 11 verbunden. Die jeweils der Differenz der Eingangssignale entsprechenden Ausgangssignale der Operationsverstärker 10 und 11 werden den Eingängen nachgeschalteter arithmetischer Schaltungen 12 bzw. 13 zugeführt, 5 in welchen, im Ausführungsbeispiel, die Differenzsignale quadriert werden.

Die Ausgangsströme dieser Quadrierschaltungen werden über die Widerstände 14 bzw. 15 der Eingangsklemme 16 einer Summierverstärkerschaltung 17 zugeführt, die in bekannter 10 Weise aus einem über den Widerstand 19 rückgekoppelten Operationsverstärker 18 gebildet wird.

Wie im folgenden anhand der Fign. 3 und 4 erläutert werden wird, ist die an der Ausgangsklemme 20 der Summier- schaltung 17 messbare Spannung V stark abhängig von der re- 15 lativen Lage der Sensorstreifen 6 zur Druckzeilenrichtung.

Fig. 3 zeigt schematisch eine Draufsicht der Druck- schrift 1 und des parallel darüber angeordneten, um die Achse 7 drehbaren Sensors 5, auf den die Druckschrift mittels des in Fig. 3 nicht gezeigten Linsensystems verkleinert aber 20 winkelgetreu abgebildet wird. Fig. 4 stellt den Verlauf der Spannung V , an der Ausgangsklemme 20 gemessen, in Abhängig- keit von der Winkellage des Sensors zu einer durch die ver- wendete Abtasteinrichtung gegebenen Mittelachse dar. Es sei angenommen, dass, wie in Fig. 3 dargestellt, die Längsachse 25 31 des Schriftstücks 1 mit der genannten Mittelachse 32 den Winkel φ bildet, während die Längsachse des Sensors 5 in dessen ausgezogen dargestellter Mittellage parallel zur Mit- telachse 32 verläuft.

Aufgabe der erfindungsgemässen Einrichtung ist es, den 30 Winkel φ zu bestimmen. Dies geschieht mit der in Fig. 1 und 2 gezeigten Anordnung wie folgt: der Sensor wird zunächst in die in Fig. 3 gestrichelt dargestellte Lage 5A gebracht, in der die Sensorlängsachse die mit 33 gekennzeichnete Lage ein- nimmt, mit der Mittelachse 32 also den Winkel $+\alpha$ bildet. So- 35 dann wird der Sensor um den Winkel 2α im Uhrzeigersinn in die zweite gestrichelte Lage 5B gedreht, in welcher die Sen-

sorlängsachse die mit 34 gekennzeichnete Lage einnimmt und mit der Mittelachse 32 den Winkel $-\alpha$ bildet. Die Ausgangsspannung V zeigt hierbei das in Fig. 4 dargestellte Verhalten: Ein eindeutiges Spannungsmaximum tritt auf, wenn die Sensorstreifen parallel zur Druckzeilenrichtung liegen.

5 Sofern die Zeilen auf der Druckschrift horizontal, d.h. senkrecht zur Längsachse der Druckschrift verlaufen, fällt gleichzeitig die Sensorlängsachse mit der Längsachse 31 des Schriftstücks 1 zusammen. Im restlichen Bereich $+\alpha$ bis $-\alpha$, wobei α etwa gleich 20° sein kann, ist die Spannung sehr gering. Nebenmaximawerte liegen unterhalb 5% des Maximalwertes. Das scharfe Spannungsmaximum ermöglicht eine Bestimmung des Winkels φ mit einer Genauigkeit von etwa $\pm 0,2^\circ$.

Der im unteren Teil der Fig. 2 gezeigte Schaltungsteil dient zur Ermittlung und Speicherung des Winkels φ , bei dem
15 das an der Ausgangsklemme 20 gemessene Signal V bei der oben erläuterten Drehung des Sensors gegenüber dem Schriftstück den Maximalwert erreicht. Die Klemme 20 ist über eine Diode mit einer Vergleichsschaltung 21 verbunden, die ein positives Ausgangssignal abgibt solange die Eingangsspannung V ansteigt. Zu diesem Zweck wird das Eingangssignal über einen Widerstand
20 22 einem Kondensator 23 zugeführt, der auf der andern Seite mit Erdpotential verbunden ist. Solange die Spannung V ansteigt wird der Kondensator aufgeladen, und der Aufladestrom erzeugt am Widerstand einen Spannungsabfall. Der Ausgang eines
25 mit seinen Eingängen parallel zum Widerstand 22 geschalteten Operationsverstärkers 24 bleibt positiv solange der Kondensator 23 aufgeladen wird.

Mit 25 ist ein mehrstufiges Register bezeichnet, das zur Speicherung binärer Werte geeignet ist. Diese können
30 über Leitungen 26 parallel in die Stufen dieses Registers eingelesen und über Leitungen 27 ausgelesen werden. Die Ausgangsspannung der Vergleichsschaltung 21 steuert das Einlesen von über die Leitung 26 eintreffenden binären Signalen. Die Einspeicherung erfolgt, sofern am Eingang 28 des Registers eine positive Spannung liegt.
35

Die Leitungen 26 sind an einen Winkelsignalgeber 29 angeschlossen, der synchron mit der durch die Antriebsvorrichtung 30 erfolgenden Drehung des Sensors 5 um die Achse 7 fortlaufend digitale elektrische Signale abgibt, die dem jeweiligen Winkel zwischen der Sensorlängsachse und der Mittelachse 32 (Fig. 3) entsprechen.

Gemäss dem in Fig. 3 dargestellten Schema werden bei der Drehung des Sensors 5 aus der Lage 5A in die Lage 5B zunächst der Winkelwert $+\alpha$ und dann abnehmende Winkelwerte auf die Leitungen 26 gegeben bis der Winkelwert $-\alpha$ erreicht ist. Diese Winkelwerte werden fortlaufend im Register 25 gespeichert bis beim Winkel φ die maximale Spannung V erreicht wird. Der zu diesem Zeitpunkt gespeicherte Winkelwert bleibt im Register 25 gespeichert, da mit abfallendem V-Wert das positive Potential am Eingang 28 verschwindet. Die den Eingangsleitungen 26 später zugeführten digitalen Winkelwerte beeinflussen den im Register gespeicherten Wert nicht.

Nach Abschluss der Drehabtastung ist somit der gesuchte Winkelwert φ im Register 25 enthalten. Er kann über Leitungen 27 ausgelesen und beispielsweise dazu benutzt werden das Schriftstück oder den Sensor so auszurichten, dass der eigentliche Abtast- oder Lesevorgang unter einem optimalen Winkel erfolgen kann.

Im bisher beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel war eine bestimmte Relation zwischen dem Zeilenabstand der Schriftstückabbildung auf der Sensorplatte und den Abmessungen der Sensorstreifen vorausgesetzt. Wie erwähnt, entsprach die Breite von 4 Streifen dem Zeilenabstand. Mit dieser Einschränkung sind die Anwendungsmöglichkeiten der erfindungsgemässen Vorrichtung relativ begrenzt, da beim Wechsel zu Schriftstücken anderer oder sogar unbekannter Zeilenabstände zumindest eine Umschaltung oder eine neue Justierung erforderlich wird.

Es hat sich jedoch gezeigt, dass die Zahl der Streifen pro Zeile weder gleich 4 noch überhaupt gleich einer ganzzahligen Zahl sein muss. Die in Fig. 4 gezeigte charakterist-

ische Spannungskurve mit dem ausgeprägten Maximum kann auch mit anderen Relationen Streifenzahl-Zeilenabstand erreicht werden.

So z.B. mit der in Fig. 5 gezeigten Schaltungsanordnung, die im Zusammenhang mit der in Fig. 1 dargestellten optomechanischen Anordnung für Druckschriften mit praktisch beliebigem Zeilenabstand verwendet werden kann. Im Prinzip gleicht die Schaltung der Fig. 5 weitgehend jener der Fig. 2, jedoch sind die mit gleichen Buchstaben bezeichneten Streifen nicht miteinander verbunden. Hingegen ist für jede Streifenvierergruppe A, B, C, D jeweils ein Paar von Operationsverstärkern 36.1 und 37.1, 36.2 und 37.2, bzw. 36.3 und 37.3 vorgesehen. Die Ausgänge dieser Operationsverstärker werden, entsprechend der Anordnung in Fig. 2, über zugeordnete Quadrierschaltungen 38 sowie nachgeschaltete Widerstände 39 dem Eingang eines Summierverstärkers 40 zugeführt, der wiederum aus einem über den Widerstand 42 rückgekoppelten Operationsverstärker 41 besteht.

Wird der Sensor, wie im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel ausführlich beschrieben, gegenüber dem Schriftstück von $+\alpha$ auf $-\alpha$ gedreht, so zeigt die an der Ausgangsklemme 43 messbare Spannung im wesentlichen wieder den in Fig. 4 dargestellten Verlauf. Für die Erfassung und Speicherung des gesuchten Winkels φ kann der im unteren Teil der Fig. 2 dargestellte und dort mit der Ausgangsklemme 20 verbundene Schaltungsteil verwendet werden. Er ist mit der Klemme 43 zu verbinden.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist in Fig. 6 dargestellt. Auch hier ist keine bestimmte Relation Streifenzahl-Zeilenabstand vorgeschrieben, jedoch sind die mit gleichen Buchstaben bezeichneten Streifen wiederum miteinander verbunden, und, ähnlich wie in Fig. 2, an ein einziges Operationsverstärkerpaar 46 und 47 angeschlossen. Die erforderliche Betriebsspannung "+" wird über einen Multiplexor 44 den Streifenvierergruppen A, B, C, D zyklisch nacheinander zugeführt. Das Operationsverstärker-

paar 46 und 47 sowie die anschliessenden Quadrierschaltungen 48 und 49 und die Widerstände 50 und 51 werden auf diese Weise von sämtlichen Streifenvierergruppen zeitlich nacheinander benutzt. Der in Fig. 2 verwendete Summierverstärker 17 wird durch eine Integrationsschaltung 52 ersetzt, die aus einem über den Kondensator 54 rückgekoppelten Operationsverstärker 53 besteht.

Bei der Drehung des Sensors resultiert an der Ausgangsklemme 55 wiederum die charakteristische Kurve, die in Fig. 4 wiedergegeben wurde. Auch für dieses Ausführungsbeispiel kann die gleiche Schaltung für die Erfassung und Speicherung des gesuchten Winkels φ Anwendung finden, die im Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben wurde. Sie ist mit der Klemme 55 zu verbinden.

Der Uebersichtlichkeit halber werden nachfolgend einige allen Ausführungsbeispielen gemeinsame wesentliche Merkmale der Erfindung noch einmal in allgemeiner Form herausgestellt.

Erstens werden die Sensorstreifen 6 paarweise an die Eingänge nachfolgender, die Differenz der Eingangssignale bildende Schaltungen angeschlossen. Die Paare werden, allgemein ausgedrückt, durch die Streifen S_i und S_{i+D} gebildet, wobei in den gezeigten Ausführungsbeispielen $D = 2$ war. D kann jedoch auch ungleich 2 gewählt werden.

Zweitens werden die Differenzsignale arithmetischen Schaltungen zugeführt, die verallgemeinert die folgende Funktion ausüben:

$$f(\Delta j) = c_0 + c_1 |\Delta j| + c_2 |\Delta j|^2 + c_3 |\Delta j|^3 + c_4 |\Delta j|^4 + \dots \quad (1)$$

30 oder

$$f(\Delta j) = \sum_{k=0}^N c_k \cdot |\Delta j|^k \quad (2)$$

wobei c_k eine vorgegebene Konstante ist. In den Ausführungsbeispielen wurden Quadrierschaltungen (12, 13; 38; 48, 49) verwendet, wodurch die Gleichung (2) reduziert wird auf

$$35 \quad f(\Delta j) = c_2 |\Delta j|^2 \quad (3)$$

Andere, auch kompliziertere Funktionen können jedoch gewählt werden ohne von dem grundsätzlichen Erfindungsgedanken abzuweichen.

Schliesslich werden sämtliche Funktionswerte $f(\Delta_j)$ in
5 Akkumulierschaltungen (17, 40, 52) addiert bzw. integriert.

PATENTANSPRUECHE

1. Vorrichtung zur Bestimmung des optimalen Abtastwinkels von Druckschriften mit einem Sensor (5), auf den die Druckschriften (1) mittels eines optischen Systems (4) abgebildet werden, gekennzeichnet durch einen Sensor (5), der eine Vielzahl von parallelen, aus lichtempfindlichem Material bestehende Streifen (6) aufweist, die Signale S_i abgeben können, welche jeweils der Intensität des vom entsprechenden streifenförmigen Sektor der Druckschrift reflektierten Lichtes entspricht, durch Schaltungen zur Erzeugung (10, 11) von Signalen Δ_j , welche jeweils der Differenz der Signale entsprechen, die von Paare bildenden Streifen S_i und S_{i+D} abgegeben werden, wobei D ganzzahlig und grösser als 1 ist, zur Bildung (12, 13) von Funktionswerten $f(\Delta_j) = \sum_{k=0}^N c_k |\Delta_j|^k$ für jedes der Differenzsignale Δ_j , wobei N und c_k vorbestimmte Konstanten sind, und zur Akkumulierung (17) sämtlicher Funktionswerte $f(\Delta_j)$, und durch Mittel (30), mit deren Hilfe der Sensor (5) und die Druckschrift (1) relativ zueinander gedreht werden können.
2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch einen Winkelsignalgeber (29), der der Winkellage des Sensors (5) relativ zu einer Referenzachse (32) entsprechende Winkelsignale abgibt, eine Vergleichsschaltung (21), die ein Steuersignal abgibt solange das ihr von der die Funktionswerte $f(\Delta_j)$ akkumulierenden Schaltung (17) zugeführt Signal ansteigt, und durch ein mit der Vergleichsschaltung (21) und dem Winkelsignalgeber (29) verbundenes Register (25), in welches die Winkelsignale eingegeben werden solange das Steuersignal vorhanden ist.

3. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorstreifenpaare durch jeweils von einem andern Streifen getrennte Streifen gebildet werden.
- 5 4. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die den Funktionswert bildende Schaltung eine Quadrierschaltung ist.
5. Vorrichtung nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
10 net, dass die Streifen jeder der Streifengruppen S_{1+4x} , S_{2+4x} , S_{3+4x} und S_{4+4x} , mit $x = 0,1,2,3$, usw., untereinander verbunden sind.
6. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 net, dass die lichtempfindlichen Streifen einzeln oder gruppenweise zeitlich aufeinanderfolgend über einen Multiplexor (44) aktiviert werden können.

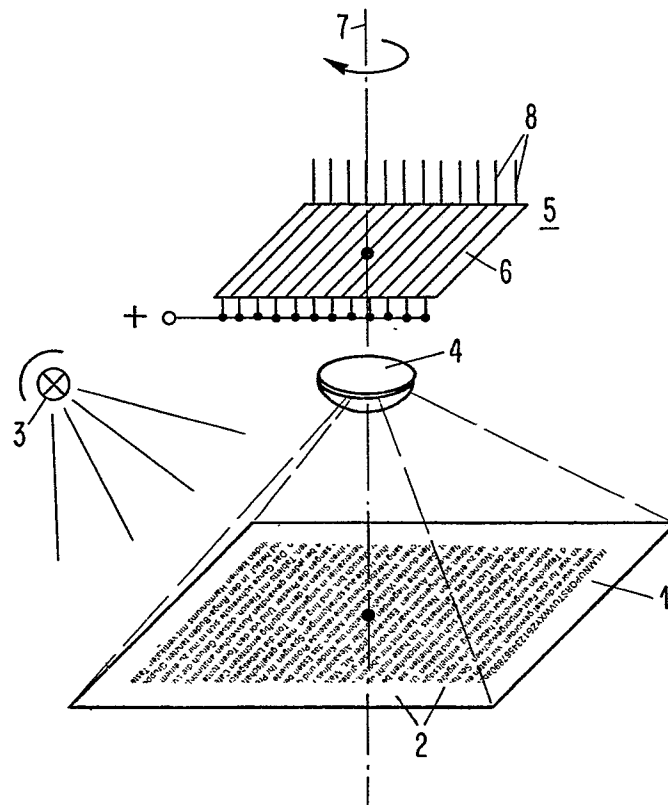


FIG. 1

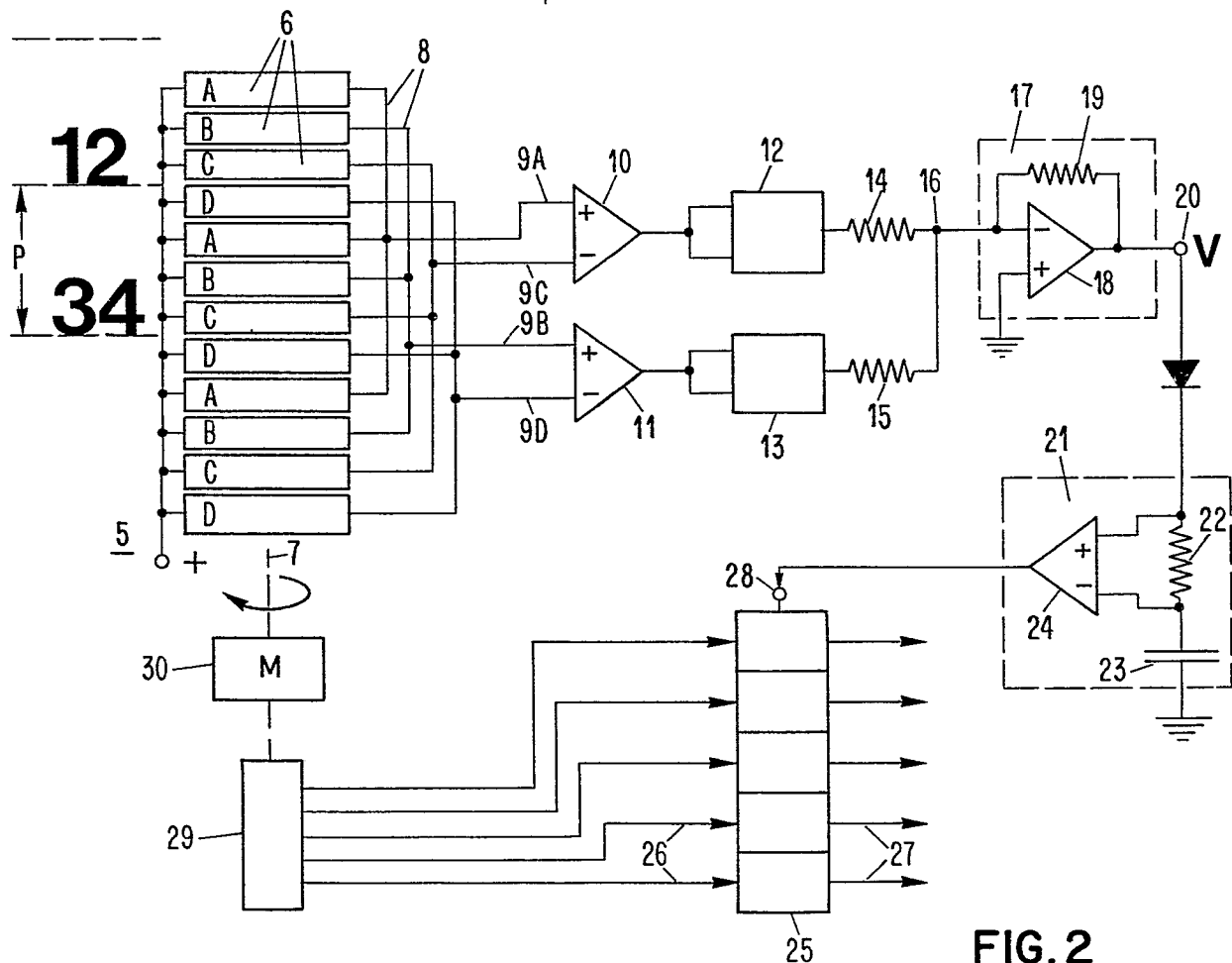


FIG. 2

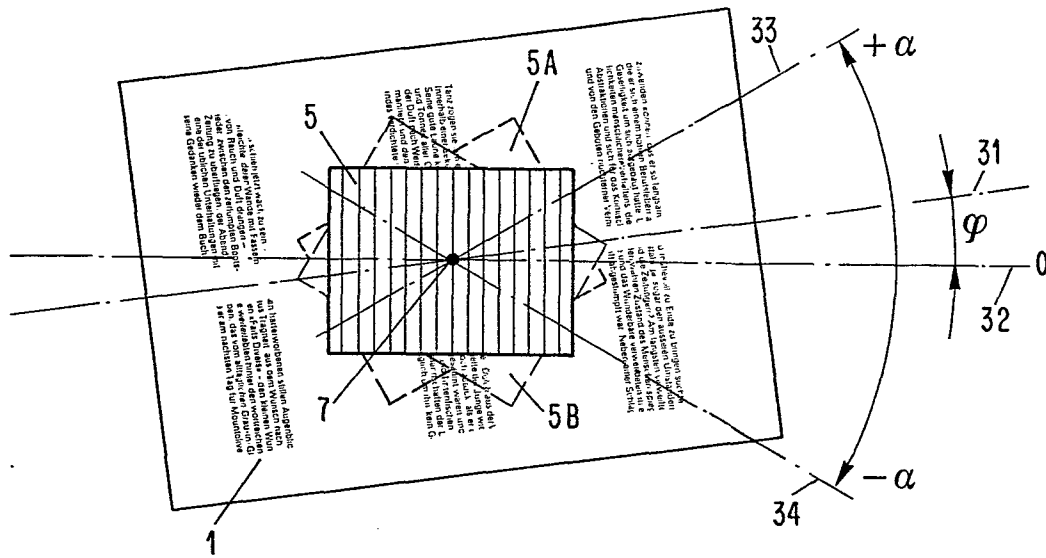


FIG. 3

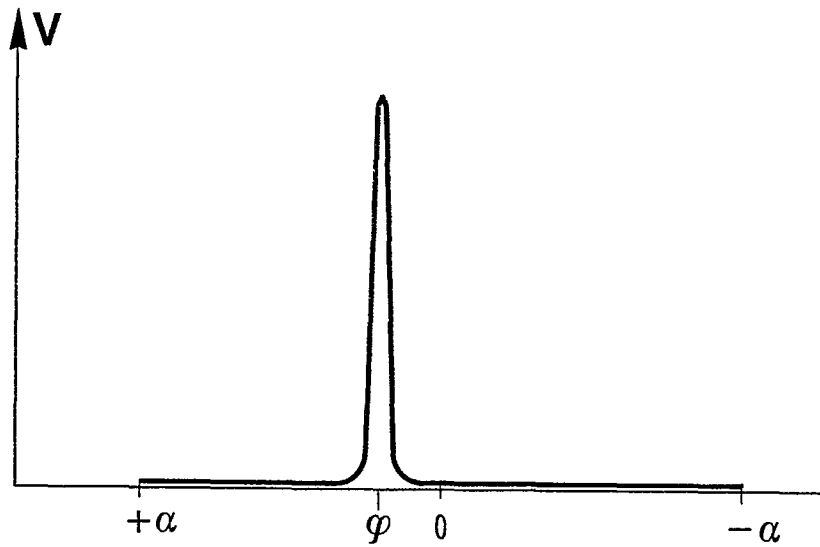


FIG. 4

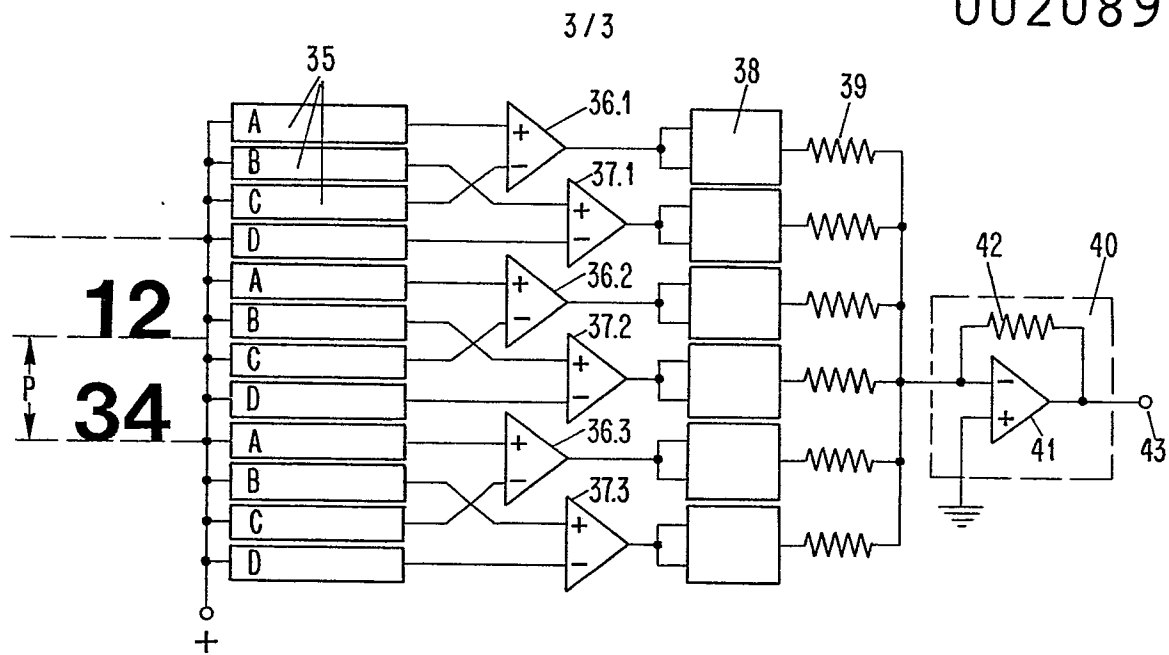


FIG. 5

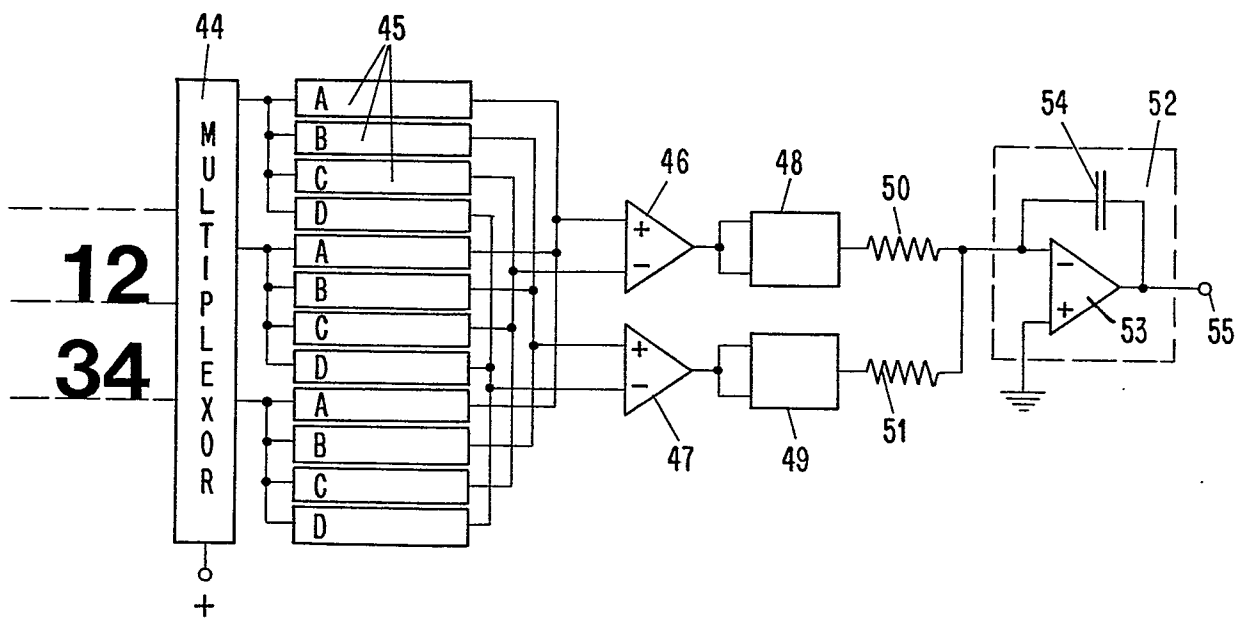


FIG. 6